

51

Int. Cl. 2:

G 01 C 21/02

19

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DT 25 10 484 A 1

11

Offenlegungsschrift 25 10 484

21

Aktenzeichen: P 25 10 484.1

22

Anmeldetag: 11. 3. 75

43

Offenlegungstag: 23. 9. 76

30

Unionspriorität:

32

33

31

—

54

Bezeichnung:

Gerät zur einfachen Standortsbestimmung nach geogr. Breite ψ und geogr. Länge λ

71

Anmelder:

Klemm, Wolf, 8023 Pullach

72

Erfinder:

gleich Anmelder

Best Available Copy



WPIW
OUSI
LLAZ
FLRS
ATZ
KCAN
LHLW
ZMI
MM 4

2510484

"Gerät zur einfachen Standortsbestimmung
nach geogr. Breite φ und geogr. Länge λ ".

Erfinder: Wolf Klemm, 8023 Pullach, Wiesenweg 4.

Beschreibung.
=====

Bekanntes : Verfahren und Geräte, mit denen man seinen jeweiligen Standort auf der Erdoberfläche bestimmen kann, sind vielerlei bekannt.

Aber mit Ausnahme derjenigen Verfahren, bei denen z.B. den Piloten in ihren Flugzeugen mittels ausserordentlich aufwendiger Ortungs- und Leitsystemen ihr jeweiliger Standort auf Bildschirmen unmittelbar sichtbar gemacht wird, haftet allen anderen Systemen doch der Nachteil an, dass ihre Anwendung vom Vorhandensein meist umfangreicher Nachschlage- und Tabellenwerke, entsprechender Apparate und Geräte und Karten und -- um dies alles dann ~~überhaupt gebrauchen zu können -- auch vom Vorhandensein eines~~ entsprechenden Spezialwissens und eines relativ ruhigen Arbeitsplatzes abhängig ist.

Neu ist im Gegensatz hierzu das Arbeiten mit dem hier beschriebenen Gerät. Zur Standortsbestimmung benötigt man - ausser dem Gerät selbst - nur ein Vertikalwinkelmessgerät, einen Radioempfänger für Zeitsender oder einen Chronometer.

Das Gerät selbst besteht im Prinzip aus der "Raumtafel" A, der "Grosskreis-Fahne" B und der "Zeit-Winkel-Scheibe" C (Fig.1).

"Breite φ ": Die "Raumtafel" stellt einen verkleinerten Ausschnitt aus dem Weltraum dar, neben dem, bei dem Beispiel hier, die Sonne weit links steht und ihre Lichtstrahlen in den Weltraum sendet (Fig.2). Diese Lichtstrahlen durchziehen dabei auch unsere "Raumtafel", treten an deren linkem Rand ein, bewegen sich über sie hinweg nach rechts und verlassen am rechten Rand wieder die "Raumtafel".

- 2 -

609839/0073

Einige Bahnen der Lichtstrahlen sind im linken Feld der "Raumtafel" eingezeichnet und - von oben, über die Mittellinie hinweg nach unten - mit einer Gradeinteilung von 0° - 90° - 0° gekennzeichnet. Diese Gradeinteilung ist überschrieben mit "Mittagshöhe der Sonne".

Im Punkt (M) liegt auf der "Raumtafel" der Mittelpunkt der "Erdkugel", die durch den scheibenförmigen Teil der "Grosskreisfahne" dargestellt wird.

Durch diesen Punkt laufen deshalb sowohl die Nord-Süd-Achse als auch die Äquator-Linie des Grosskreises unserer "verkleinerten Erde" ("Grosskreis" = Schnitt durch die Erdkugel in der Nord-Süd-Achse). Die Einteilung der Erdoberfläche in Breitengrade, vom Äquator nach Nord und Süd jeweils 90° bis zu den Polen, ist auf der linken Hälfte des "Grosskreises" aufgetragen, ebenso der "Äquator" und der "Nördliche" - bzw. "Südliche Wendekreis".

Bekanntlich steht in der Natur die Sonne am 23. Sept. und am 21. März eines jeden Jahres senkrecht über dem Äquator. Die Lichtstrahlen der Sonne treffen also mit einem Auftreffwinkel von 90° dort auf. Am Nordpol und am Südpol dagegen tangieren die Sonnenstrahlen die Erdoberfläche nur; ihr Auftreffwinkel beträgt deshalb dort nur 0° . Diesen Vorgang in der Natur zeigt auch unser Gerät :

Bringt man die Äquator-Linie der "Grosskreisfahne" mit der Mittellinie der "Raumtafel" in Deckung, so decken sich damit gleichzeitig auch die Linie des 23. Sept. und des 21. März auf der "Tages-Skala" (die sich am rechten Rand der "Fahne" befindet) und die Mittellinie der "Raumtafel" im Bereich der Bezeichnung "Datum" (rechter Rand der "Raumtafel").

Steht die "Grosskreisfahne" in dieser Stellung im Raum der "Raumtafel", so treffen die Bahnen der Lichtstrahlen die "Erdoberfläche" unserer verkleinerten "Erde", also den linken Halbkreis unserer "Grosskreisfahne", am Äquator mit 90° und an den beiden Polen mit jeweils 0° .

Die Auftreffwinkel, mit denen die Sonnenstrahlen die "Erdoberfläche" am 23. Sept. bzw. am 21. März in den übrigen Breitenbereichen zwischen Nordpol, Äquator und Südpol treffen, lassen sich an der Gradeinteilung entlang der Schrift "Mittagshöhe der Sonne" am linken Rand der "Raumtafel" ablesen.

609839/0073

Daraus ergibt sich folgendes :

Steht am 23. Sept. oder am 21. März irgendwo ein Beobachter auf der Erde und misst mit einem Vertikalwinkelmessgerät, z.B. einem Sextanten, während der Zeit, zu der die Sonne ihren höchsten Stand er-

reicht hat, also um 12.00 Uhr mittags (desha "Mittagshöhe"!) den Auftreffwinkel der Sonnenstrahlen mit 90° , so steht der Beobachter genau auf dem Äquator.

Misst ein anderer Beobachter, ebenfalls am 23. Sept. oder am 21. März und ebenfalls genau um 12.00 Ortszeit einen Vertikalwinkel von $66^{\circ}30'$ zwischen Sonne und Kimm, so kann er neben der Gradeinteilung bei "Mittagshöhe der Sonne" auf der Breitengradeinteilung der "Grosskreisfahne" $23 \frac{1}{2}^{\circ}$ ablesen.

Er steht also mit seinem Sextanten auf einer Linie, einer "Standlinie", die $23^{\circ}30'$ vom Äquator entfernt ist.

Steht er dabei so, dass er die Sonne im Süden sieht, so befindet er sich auf $23^{\circ}30'$ nördlicher Breite;

sieht er hingegen die Sonne im Norden, so steht er auf $23^{\circ}30'$ Süd. Rein zufällig stünde er dann auch auf dem "nördlichen" - bzw. dem "südlichen Wendekreis".

Auf diese einfache Weise lassen sich alle zu den jeweils gemessenen - oder "geschossenen" - Mittagshöhen gehörenden Standlinien nach ihren jeweiligen geographischen Breiten bestimmen.

Das bisher Gesagte bezog sich aber nur auf die Tage 23. Sept. und 21. März, also auf die Zeiten der "Tag-und Nacht-Gleiche", auch "Äquinoktial-Zeit" genannt.

Nun wandert aber die Erde im Laufe eines Jahres auf einer elliptischen Bahn einmal um die Sonne. Und da die Nord-Süd-Achse der Erde zufälligerweise nicht senkrecht zur Ebene dieser Ellipse steht sondern schief, sieht ein Beobachter auf der Erde, die sich ja auch noch innerhalb eines Tages einmal um sich selbst dreht, die Sonne an jedem Tag des Jahres an einem anderen Punkt "im Osten aufgehen" und "im Westen untergehen".

Diese Schräglage der Erde, bezogen auf die Ellipsenebene der Erdbahn um die Sonne, macht sich für den Beobachter auf der Erde am 21. Juni bzw. am 21. Dez. am stärksten bemerkbar, an jenen beiden Tagen also, an denen die sog. "Sommer-Sonnenwende" bzw. die "Winter-Sonnenwende" stattfindet.

An jenen Tagen nimmt die Erdachse - und mit ihr natürlich auch die Äquatorebene - ihre grösste Schräglage zur Verbindungslinie Erdmittelpunkt - Sonnenmittelpunkt ein.

Der Winkel zwischen dieser Verbindungslinie und der Äquatorebene unserer Erde beträgt an diesen Tagen jeweils $23^{\circ}30'$.

Die Sonne steht dann jeweils senkrecht über dem "nördlichen" bzw. dem "südlichen Wendekreis".

609839/0073

Misst also am 21. Juni ein Beobachter, auf der nördlichen Halbkugel stehend, eine Mittagshöhe von 90° und stellt er die "Tages-Skala"

4

der "Grosskreisfahne" mit dem 21. Juni auf die Datumslinie am rechten Rand der "Rechnungstafel", so liest er unter "90° Mittagshöhe der Sonne" auf der Skala der geographischen Breite der "Grosskreisfahne", dass er auf $23 \frac{1}{2}^{\circ}$, also zufällig auf dem "nördlichen Wendekreis" steht.

Würde er am selben Tag n. Norden eine Mittagshöhe von beispielsweise $66 \frac{1}{2}^{\circ}$ "schiessen", so könnte er an der "Grosskreisfahne" des Gerätes ablesen, dass seine Standlinie zufällig der Äquator ist.

Gewiss gegensätzliche Temperaturempfindungen hätte er, würde er, wieder am selben Tag, also am 21. Juni, statt der vorher genannten 66 einhalb Grad eine Mittagshöhe von $23^{\circ}30'$ nach Süden schießen. Stünde er doch dann genau auf dem Nordpol.

Alle Zwischenwerte lassen sich auf ebenso einfache Weise finden. Um nun aber für alle Tage des Jahres die geographischen Breitenlinien feststellen zu können, befindet sich auf der "Fahne" der "Grosskreisfahne" die "Monatslinie" (Mo). Sie, in Verbindung mit der "Tages-Skala", gestattet das Einstellen des Gerätes auf jeden Tag des Jahres und somit das Bestimmen der "Breite φ " für die jeweiligen "Mittagshöhen".

Bezog sich das bisher Gesagte nur auf die Bestimmung der geographischen "Breite", also auf das Bestimmen einer Standlinie parallel zum Äquator, so soll nun das Bestimmen der zweiten zur Standortbestimmung erforderlichen Standlinie besprochen werden, der geogr.

"Länge λ ".

Die von Pol zu Pol verlaufenden Linien nennt man Meridiane und sie schneiden alle Breitenlinien im rechten Winkel.

"Meridiane" verlaufen von Pol zu Pol unendlich viele über die Kugeloberfläche der Erde; der für unsere Betrachtung hier am wichtigsten zu nennende ist der sog. "Nullmeridian". Er verläuft vom Nordpol über die Sternwarte von Greenwich, schneidet beim Punkt " 0° " den Äquator und verläuft weiter zum Südpol.

Von " 0° " aus verlaufen 180° nach Osten als "Östliche Länge" und 180° nach Westen als "Westliche Länge", um sich so zu den 360° des Vollkreises wieder zu vereinigen.

Der Umfang der Erde am Äquator beträgt ca. 40.000 km. Diese Strecke in 360 Grade unterteilt und diese wiederum geteilt in jeweils 60 Bogenminuten, so erhält man am Äquator den Erdumfang von $360 \times 60 = 21.600$ Bogenminuten.

Eine Bogenminute = 1 Seemeile (Nautische Meile) = 1 Sm.

Eine Seemeile = $\frac{180.000}{21.600} = 1,852$ km.

609839/0073

Zeit : Die Erde dreht sich jeden Tag um ihre eigene Achse. Für einen Beobachter auf der Erde läuft deshalb die Sonne in 24 Stunden volle 360° um die Erde herum. Teilt man diese 360° durch 24, so ergibt sich, dass die Sonne in einer Stunde einen Bogen von 15° durchläuft (siehe C, "Differenz zwischen Greenwich-Zeit und Orts-Zeit!"). Steht also die Sonne z.B. an einem Ort senkrecht über dem Meridian 50° West, so bedeutet das, dass die Sonne vom "Nullmeridian" bis dorthin genau 3 Stunden und 20 Minuten unterwegs war.

Das heisst ferner, es ist zur selben Zeit, zu der es auf dem Meridian 50° W genau Mittag ist, in Greenwich schon 15.20 Uhr.

Dasselbe gilt, wenn die Sonne senkrecht über 110° Ost steht.

Dann ist dort 12.00 Uhr Ortszeit, also Mittag. Wie man aus C ersieht, benötigt die Sonne, um vom Nullmeridian dorthin zu kommen, genau 16 Stunden und 40 Minuten.

Das heisst auch, dass die Sonne, um von 110° Ost wieder zum Nullmeridian zu kommen, weitere 7 Stunden und 20 Minuten unterwegs ist. Woraus sich ergibt, dass es dann, wenn es auf dem Meridian 110° Ost gerade 12.00 Uhr Mittags ist, es in Greenwich und auf dem ganzen Nullmeridian um 7 Stunden und 20 Minuten "früher" ist, also 04.40 Uhr morgens.

Dies alles lässt sich ganz einfach aus der "Zeit-Winkel-Scheibe" C ansehen. Diese C-Scheiben können bei einfachen Geräten wie dem hier beschriebenen auf die Raumtafel oder auch auf die Grosskreisfahne aufgezeichnet sein; sie können aber auch aus mehreren, um eine gemeinsame Achse drehbaren Scheiben bestehen, auf denen die Zeit, der 360° -Vollkreis sowie die Einteilung in geogr. 180° Ost und 180° West aufgezeichnet sind. Damit kann man dann die Differenz nach Zeit und Winkel direkt einstellen und ablesen.

Die Greenwich-Zeit kann man heutzutage mittels Radioempfänger überall auf der ganzen Welt exakt empfangen oder mittels Chronometer "mitnehmen".

Ebenso kann man an jedem Ort mittels Vertikalwinkelmesser - z.B. mittels Sextanten - ziemlich genau feststellen, wann dort die Sonne ihren höchsten Stand erreicht hat und es dort dann Mittag ist. Und aus der Differenz zwischen Greenwichzeit und Ortszeit lässt sich dann die geogr. Länge und damit die zu einer Standortsbestimmung notwendige zweite Standlinie bestimmen.

Und genau im Schnittpunkt von "Breite φ " und "Länge λ " liegt der Standort des Beobachters.

609839/0073

Anwendung. Die Winkel der Nord-Süd-Breite und Länge lassen sich durch die Messung der Seiten dieses Dreiecks relativ genau bestimmen.

So erbringt z.B. ein primitives Papiermodell (DIN A4) schon eine Genauigkeit von etwa $1/4$ Bogengrad (in Polnähe weniger, in Äquatornähe mehr Genauigkeit). Das entspricht einer Bogenlänge von ca. 15 Bogenminuten, also einer Strecke von etwa 15 Seemeilen.

Werden nach diesem Prinzip Präzisions-Geräte mit Fein-, Nonius-Trommel - und /oder Mikrometereinstellungen sowie mit optischen Einstell- und Ablesevorrichtungen gebaut, so lassen sich mit denartigen Geräten sehr hohe Genauigkeiten bei der Standortbestimmung erreichen.

Ferner können nach demselben System Geräte gebaut werden, bei denen durch einen Auswechselmechanismus auf andere Bezugsgestirne ausgelegte Grosskreis-Fahnen aufgesetzt werden können.

Zur Bestimmung der Mittagshöhe werden Sextanten oder andere Vertikalwinkelmessgeräte verwendet. Diese können auch fest mit den hier beschriebenen Geräten verbunden oder anmontierbar sein.

Dabei erfüllen auch sehr einfache Winkelmessgeräte ihren Zweck.

Zwei Ausführungsmöglichkeiten zeigt beispielsweise Fig. 3.

a) stellt dabei einen Winkelmesser dar, der aus einer Gradeinteilung (90° - Bogen) und einer kleinen Wasserwaage besteht, die auf der Unterseite der Raumtafel A angebracht sind. Zur Vertikalwinkelmessung wird dabei das Gerät so senkrecht gestellt, dass der Schatten eines ebenfalls an der Unterseite der Raumtafel angebrachten Stiftes - oder, falls ein optisches System verwendet wird, ein Lichtstrahl - auf dem Gradbogen den Höhenwinkel des Gestirnes anzeigt. Die Fig. 3 b) zeigt ein Gerät, bei dem anstelle der Wasserwaage ein Senklot verwendet wird.

Die hier beschriebenen Geräte sollen nicht etwa bekannte Navigations-Systeme ablösen oder ersetzen.

Sie eignen sich aber infolge ihrer einfachen Handhabung sehr dazu, einem Navigator oder auch einem relativ ungeübten Reisenden zu zeigen, wo er sich gerade befindet. Und dies mit einer Genauigkeit, die durchaus Eintragungen in eine Überseekarte oder auch in Landkarten von Steppengebieten, Wüsten oder grossen Waldgebieten ermöglicht. Ebenso reicht die Genauigkeit dieser Standortbestimmungen aus, um Such- und Rettungsaktionen auf weitflächigen Gebieten wie Meeren, Urwäldern, Steppen und Wüsten rasch ins Ziel zu führen,

vorausgesetzt, dass die zu Suchenden mittels Feingerät ihre Position nach Breite und Länge durchgeben können. 609839/0073

Patentansprüche :

1.

Gerät zur einfachen Standortsbestimmung nach geogr. Breite und geogr. Länge, dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät aus mehreren zueinander verstellbaren Teilen besteht, von denen mind. ein Teil schematisch den "Weltraum" und mind. ein Teil schematisch die "Erdkugel" darstellen und die zusammen eine Vorrichtung ergeben, in der aus den verschiedenen Stellungen der "Erdkugel" zum "Weltraum" und den in ihm vorhandenen Gestirnen die Höhenwinkel zwischen diesen Gestirnen und der "Erdkugeloberfläche" und die geographischen Breiten der zu diesen Höhenwinkeln auf der "Erdkugeloberfläche" gehörenden Punkte sichtbar sind.

2.

Gerät nach Anspruch 1 dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät mehrere Scheiben aufweist, die - starr mit dem Gerät verbunden und / oder um eine Achse drehbar - es mithilfe entsprechender Einteilungen gestatten, die durch die Erdrotation bedingten Zeitverschiebungen für jeden Punkt der Erdoberfläche sichtbar und damit die geographische Länge bestimmbar zu machen.

3.

Gerät nach Ansprüchen 1 und 2 dadurch gekennzeichnet, dass das Gerät zur exakten Einstell- und Ablesbarkeit mechanische und/oder optische Vorrichtungen wie Noniusteiler, Trommel- und Mikrometereinstellungen, optische Linsen- und/oder Prismensysteme besitzt.

4.

Gerät nach den Ansprüchen 1 mit 3 dadurch gekennzeichnet, dass es mit einer Vorrichtung zum Messen des Vertikalwinkels zwischen der Horizontalen und der Verbindungslinie zum Bezugsgestirn ausgestattet ist.

5.

Gerät nach einem der Ansprüche 1 mit 4 dadurch gekennzeichnet, dass es mit einem oder mehreren Zeitmessern, von denen mind. einer eine Stoppuhr ist, ausgestattet ist.

Erfinder : Wolf Altmann, 60989 Pullach, Isenweg 4 Tel. 7930531

609839/0073

8
Leerseite

THIS PAGE BLANK (USPTO)

"Gerät zur einfachen Standortbestimmung
nach er. Breite φ und geogr. Länge λ ".

Erfinder : Wolf Klemm, 8023 Pullach, Wiesenweg 4.

Fig. 1

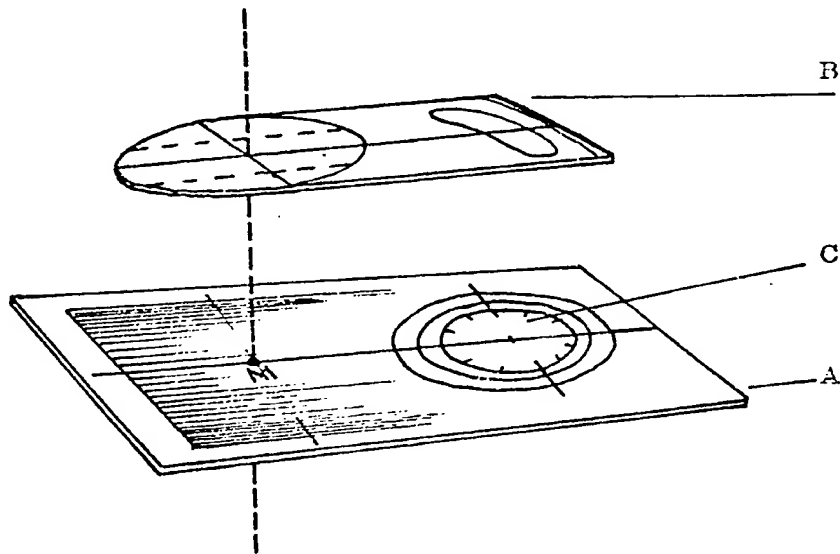


Fig. 2

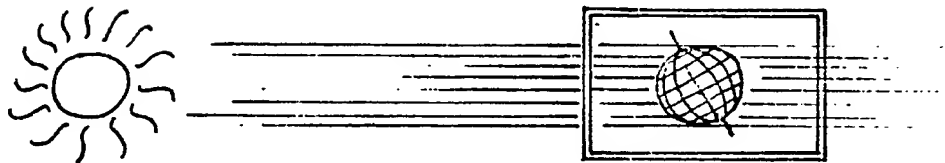
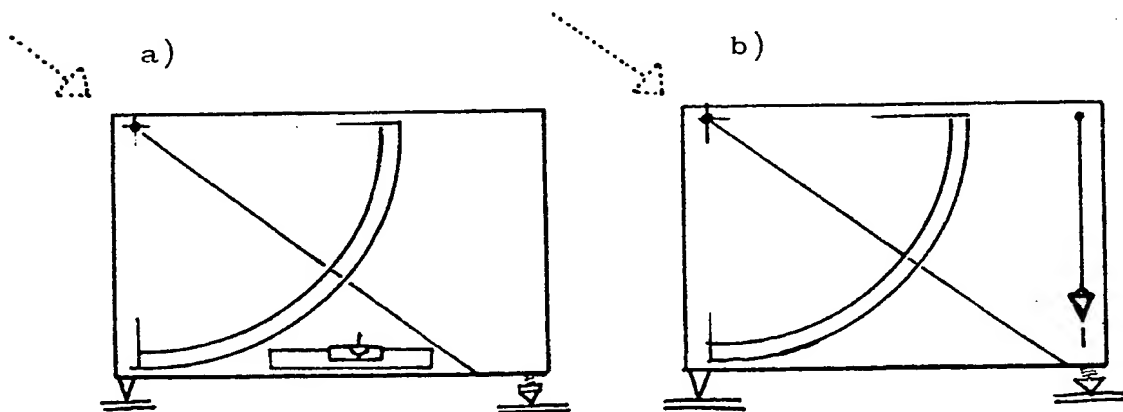


Fig. 3



609839/0073

G01C

21-02

AT:11.03.1975 OT:23.09.1976

ORIGINAL INSPECTED

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)